

Docket No.: 62807-138

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Customer Number: 20277
	:	
Yoshiro MIKAMI, et al.	:	Confirmation Number:
	:	
Serial No.:	:	Group Art Unit:
	:	
Filed: August 27, 2003	:	Examiner:
	:	
For: LOW-POWER DRIVEN DISPLAY DEVICE	:	

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

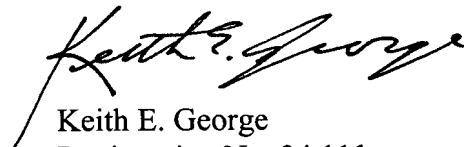
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 2002-359618, filed December 11, 2002

A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Keith E. George
Registration No. 34,111

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 KEG:prg
Facsimile: (202) 756-8087
Date: August 27, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

02001-158
Mikami et al.
August 27, 2003
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年12月11日

出願番号

Application Number:

特願2002-359618

[ST.10/C]:

[JP2002-359618]

出願人

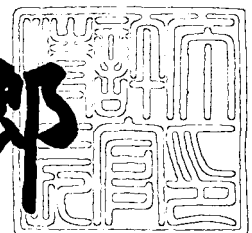
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035554

【書類名】 特許願

【整理番号】 110201137

【提出日】 平成14年12月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

【氏名】 三上 佳朗

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

【氏名】 金子 浩規

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

【氏名】 望月 康弘

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

【氏名】 近藤 克己

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100093506

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野寺 洋二

【電話番号】 03-5541-8100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 表示装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記表示部に表示する画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路と制御回路を有する表示装置であって、

前記電源部は、電力供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が1画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり、

前記電源は、前記蓄電部を介して前記表示部に接続されており、

前記表示部は、電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、前記マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含む駆動回路から構成されており、

前記データ入力回路の入力はデータ入力端子に接続され、出力は前記表示部の前記駆動回路に接続されており、

前記画素は表示データを保持する画素メモリを有し、前記表示部の表示内容を書き換える画素書換え期間と表示内容を保持する画素保持期間により駆動され、

前記制御回路は、前記蓄電検出回路から少なくとも画面の書換えに必要な平均電力以上の蓄電量を検出した蓄電検出信号が出力されることにより前記表示部の表示内容を書き換えることにより前記表示部の画面を書き換えるように前記駆動回路を制御することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記表示部に表示する画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路と入力した表示データを蓄えるデータバッファと制御回路を有する表示装置であって、

前記電源部は、供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が 1 画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1 画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり、

前記電源は前記蓄電部を介して前記表示部に接続されており、

前記表示部は電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含む駆動回路から構成されており、

前記データバッファは表示データを蓄えるフレームメモリと表示データの蓄積量を検出するデータ蓄積検出回路から構成され、前記データバッファの入力はデータ入力端子に接続され、前記データバッファの出力は前記表示部の駆動回路に接続されており、

前記画素は表示データを保持する画素メモリを有し、前記表示部の表示内容を書き換える画素書換え期間と表示内容を保持する画素保持期間により駆動されており、

前記制御回路は、前記蓄電検出回路からの少なくとも画面の書換えに必要な平均電力以上の蓄電量を検出した蓄電検出信号と、前記データバッファに 1 画面分の電子データが蓄積されたことを検出したデータ蓄積検出信号との論理積が正の場合に前記表示部の表示内容を書き換えるように前記駆動回路を制御することを特徴とする電子表示装置。

【請求項 3】

電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記表示部に表示する画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路と入力した表示データを蓄えるデータバッファと制御回路を有する表示装置であって、

前記電源部は、供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が 1 画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1 画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄

電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり

前記電源は前記蓄電部を介して前記表示部に接続されており、

前記表示部は、電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、前記マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含む駆動回路から構成されており、

前記データバッファは表示データを蓄えるフレームメモリと表示データの蓄積量を検出するデータ蓄積検出回路から構成され、

前記データバッファの入力はデータ入力端子に接続され、前記データバッファの出力が前記表示部の前記駆動回路に接続され、

前記画素は表示データを保持する画素メモリを有し、前記表示部の表示内容を書き換える画素書換え期間と表示内容を保持する画素保持期間により駆動されており、

前記制御回路は、前記書換え入力手段からの書換え要求信号と、蓄電検出回路から少なくとも画面の書換えに必要な平均電力以上の蓄電量を検出した蓄電検出信号と、前記データバッファに1画面分の電子データが蓄積されたことを検出したデータ蓄積検出信号との論理積が正の場合に前記表示部の画面を書き換えるように前記駆動回路を制御することを特徴とする表示装置。

【請求項4】

電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記表示部に表示する画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路と入力した表示データを蓄えるデータバッファと前記表示部の表示内容の変化を要求する書換え入力手段と制御回路を有する表示装置であって、

前記電源部は、供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が1画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり

前記電源は前記蓄電部を介して前記表示部に接続されており、

前記表示部は、電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、前記マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含む駆動回路から構成されており、

前記画素は表示データを保持する画素メモリを有し、前記表示部の表示内容を書き換える画素書換え期間と表示内容を保持する画素保持期間により駆動されており、

前記制御回路は、前記蓄電検出回路が少なくとも画面の書換えに必要な平均電力以上の蓄電量を検出した蓄電検出信号を出力した場合に画素表示内容を書き換えることにより静止画面を書き換えるように駆動回路を制御し、前記蓄電検出回路が前記画面を連続して書換えるのに必要な平均電力以上の蓄電量を検出した蓄電検出信号を出力した場合に連続して前記画面を書き換えることにより前記表示部の表示内容を繰り返し書き換えるように前記駆動回路を制御して前記表示部に動画を表示することを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記表示部の表示内容の変化を要求する書換え入力手段と、前記表示部に表示する画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路と入力した表示データを蓄えるデータバッファと制御回路を有する表示装置であって、

前記電源部は供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が 1 画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1 画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり、

前記電源は前記蓄電部を介して前記表示部に接続されており、

前記表示部は、電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含む駆動回路から構成されており、

前記蓄電検出回路から少なくとも前記表示部の画面の書換えに必要な平均電力以下の蓄電量を検出した蓄電検出信号を出力した場合は前記駆動回路を停止させることにより前記表示部の画面の書換えを停止し、

前記蓄電検出回路から少なくとも前記表示部の画面の書換えに必要な平均電力以上の蓄電量を検出した蓄電検出信号が出力された場合に画素表示内容を書き換えることにより前記画面を書き換えるよう前記駆動回路を制御して静止画面を書き換え、

前記制御回路は、前記蓄電検出回路が画面を連続して書換えるのに必要な平均電力以上の蓄電量を検出した蓄電検出信号を検出した場合には連続して画素表示内容を書き換えて前記表示部の画面を書き換えるように前記駆動回路を制御して動画像を表示することを特徴とする電子表示装置。

【請求項 6】

電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記表示部の表示内容の変化を要求する書換え入力手段と、前記表示部に表示する画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路と入力した表示データを蓄えるデータバッファと制御回路を有する表示装置であって、

前記電源部は供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が 1 画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1 画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり、

前記電源は前記蓄電部を介して前記表示部に接続されており、

前記表示部は、電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含む駆動回路から構成されており、

前記画素は表示データを保持する画素メモリを有し、表示内容を書き換える画素書換え期間と、表示内容を保持する画素保持期間により駆動されており、

前記データバッファは入力された表示データよりも少ない表示領域に相当する表示データを選択的に前記表示部の前記駆動回路に転送する機能を有し、転送す

る表示領域部分は前記蓄電検出回路から出力される蓄電量信号により制御され、

前記制御回路は、前記蓄電検出回路で検出された蓄電量が少ない場合には前記表示領域の一部の表示を書換え、蓄電量が多い場合にはより広い部分を書換え、さらに蓄電量が多い場合には全画面を書き換えるように複数の段階で書き換える面積を変更するように画面を書き換えるように前記駆動回路および前記データバッファを制御することを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記表示部の表示内容の変化を要求する書換え入力手段と、前記表示部に表示する画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路と入力した表示データを蓄えるデータバッファと制御回路を有する表示装置であって、

前記電源部は、供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が 1 画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1 画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり、

前記電源は前記蓄電部を介して表示部に接続されており、

前記表示部は、電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含み、表示データを信号電圧に変換する機能を有する駆動回路から構成されており、

前記画素は表示データを保持する画素メモリを有し、表示内容を書き換える画素書換え期間と、表示内容を保持する画素保持期間により駆動されており、

前記データバッファは入力された表示データを、表示領域よりも低い画素密度に相当するデータ変換して前記表示部の前記駆動回路に転送する機能を有し、

変換する画素密度は前記蓄電検出回路の蓄電量信号により制御され、

前記制御回路は、前記蓄電検出回路が蓄電量が少ないことを検出した場合には前記データバッファからの低密度の画素構成に変換された表示データを前記表示領域の複数の画素に同一の信号電圧を供給することにより画素密度を低減して表

示し、前記蓄電検出回路が蓄電量が多いことを検出した場合にはより高い精細度に表示し、さらに蓄電量が多い場合には画素構成と同一の精細度で表示することにより、複数の段階の精細度で画面を書き換えるように前記駆動回路および前記データバッファを制御することを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記表示部の表示内容の変化を要求する書換え入力手段と、前記表示部に表示する画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路と入力した表示データを蓄えるデータバッファと制御回路を有する表示装置であって、

前記電源部は供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が 1 画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1 画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり、

前記電源は蓄電部を介して表示部に接続されており、

前記表示部は、電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含み、表示データを信号電圧に変換する機能を有する駆動回路とから構成されており、

前記画素は表示データを保持する画素メモリを有し、表示内容を書き換える画素書換え期間と、表示内容を保持する画素保持期間により駆動されており、

前記データバッファは入力された表示データを、前記表示部の前記駆動回路に転送する機能を有し、

前記制御回路は、前記蓄電検出回路から検出した蓄電量が少ない場合には前記駆動回路の信号電圧の振幅を蓄電量が多い場合よりも低くなるように変化させて前記駆動回路を制御することにより複数の輝度で表示することを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

前記電源が太陽電池であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の表示装置。

【請求項 1 0】

前記太陽電池は前記表示部と同一基板上に形成された薄膜型太陽電池であることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 1 1】

前記太陽電池は前記表示部と同一基板上に形成された有機薄膜型太陽電池であることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 1 2】

前記表示部の画素に内蔵する前記画素回路および前記表示部を駆動する前記駆動回路が薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 の何れかに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本発明は、低電力で駆動する表示装置に係り、特に太陽電池と液晶を組み合わせた低電力且つ充電が不要な電子表示装置およびその制御方式に関する

【0 0 0 2】

【従来の技術】

太陽電池等を用いて電力を供給する電源を有する表示装置についてはこれまでも多数提案されている。例えば、「特許文献 1」には太陽電池とメモリ性を有する液晶材料を用いて表示領域を形成し、表示時の電力を不用とする表示装置を開示されている。また、「特許文献 2」には太陽電池と表示装置の間に電力を蓄える電力バッファを接続して表示回路を駆動するようにしたものが開示されている。

【0 0 0 3】

太陽電池を電源とする表示装置では、太陽電池への照射光量により供給電力が大きく変動する。このため、電力が不足すると表示駆動が出来なくなり、表示が消えてしまう。そこで、太陽電池と充電できる 2 次電池とを組み合わせることで、太陽電池の出力が停止しても表示駆動出来るように電力を補うための補助的な電源手段を並設するのが一般的であった。また、「特許文献 3」には太陽電池

に入射する光量を検出する照度センサを設け、周囲の照度が高い場合には表示輝度を調整するバックライトの電力を制限して電力の消費を低減する駆動方式について開示されている。なお、近年、高分子、低分子有機薄膜を用いた有機太陽電池が軽量、薄型で高電力容量を実現する手段として注目されている。この種の有機太陽電池については「非特許文献 1」に詳しく説明されている。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 8 4 0 3 3 号公報

【特許文献 2】

特開平 5 - 7 3 1 1 7 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 1 1 2 4 4 1 号公報

【非特許文献 1】

2 0 0 2 年 4 月 1 0 日、応用物理学会発行、「応用物理」第 7 1 巻第 4 号（第 4 2 5 ～ 4 2 8 頁）。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、太陽電池を電力源として搭載した従来の表示装置では、太陽電池のほかに表示駆動に必要な電力をまかなう大容量の 2 次電池等が搭載されているのが一般的である。したがって、装置の重量が重く、厚みが大きくなる。また、2 次電池を充電するため、固定電源と表示装置を電線で接続する必要があり、携帯機器では充電期間中は持ち運びをすることが出来ないため、使い勝手が制限されてします。さらに、バックライトやフロントライト等の補助照明装置を備えた表示装置では、当該補助照明装置への電力供給を、周囲の照度（外光の明るさ）が強い場合は太陽電池から、当該照度が低い場合には 2 次電池から供給するようなバックライトの電源制御を行うような表示モードを切り替えを行うのが一般的である。そして、電力を 2 次電池から供給する表示では、電池の消耗を押さえるために表示画面の明るさを低下させるのが一般的である。その結果、表示画質が大きく低下してしまう。従来は、上記した諸課題を解決する手段については

十分配慮がなされていなかった。

【0006】

本発明の目的は、太陽電池と電力を維持的に蓄える蓄電素子を搭載し低電力駆動モードを有して電力を自立させ、充電と電源配線を不要とした表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は下記の構成を備えたことを特徴とする。すなわち、本発明の代表的な構成は、電力を供給する電源部と、画像を表示する表示部と、前記画像に相当する表示データを入力するデータ入力回路および制御回路を有し、

前記電源部は、電力供給能力が時間とともに変化する、または複数の異なる給電能力を切り替える、もしくは平均発生電力が1画面の書換えに必要な平均電力よりも低い電源と、1画面の書換えに必要な平均電力よりも大きな電力を保持する蓄電容量を有する蓄電部と、前記蓄電部の蓄電量を検出する蓄電検出回路からなり、

前記電源は、前記蓄電部を介して前記表示部に接続されており、

前記表示部は、電圧もしくは電流により輝度、反射率、透過率および色を変化できる光学変調機能を有する画素を多数マトリクス状に配列したマトリクス表示領域と、前記マトリクス表示領域を駆動する順序回路を含む駆動回路から構成されており、

前記データ入力回路の入力はデータ入力端子に接続され、出力は前記表示部の前記駆動回路に接続されており、

前記画素は表示データを保持する画素メモリを有し、前記表示部の表示内容を書き換える画素書換え期間と表示内容を保持する画素保持期間により駆動され、

前記制御回路は、前記蓄電検出回路から少なくとも画面の書換えに必要な平均電力以上の蓄電量を検出した蓄電検出信号が出力されることにより前記表示部の表示内容を書き換えるように前記駆動回路を制御することにより前記表示部の画面を書き換えるように構成した。

【 0 0 0 8 】

また、本発明は、太陽電池と表示部との間に 2 次電池やコンデンサを用いて表示駆動に必要な電力を蓄える蓄電部を設け、この蓄電素子を介して表示部に電力を供給する。蓄電部に蓄電検出回路を接続し、蓄電量および発電電力を監視し、駆動に必要な電力、表示内容を書き変える走査駆動が出来る電力、連続して書換えができる電力が蓄えられていることを表す蓄電レベルの信号を蓄電検出回路で生成するように構成する。

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、表示部に画素ごとに表示内容を記憶する画素メモリを設け、線順次の走査駆動で画素メモリの内容を書き換えるようにし、画素を駆動する画素駆動回路は画素のメモリ機能で記憶した表示内容により透過率、反射率を変化させて表示するように構成する。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、静止画表示と静止画更新および動画表示の表示モードの変更を指示する押しボタンスイッチやマウス、ペンなどによる表示書換え指示に対応し、書換え可能な蓄電レベルの信号が有効である場合には表示を書き換える書換え動作を実行するように走査駆動を制御する制御回路を備える。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、制御回路が表示の変更を指示する押しボタンスイッチやマウス、ペンなどによる表示書換え指示に対応し、連続書換え可能な蓄電レベルの信号が有効である場合には表示を連続して書き換える書換え動作を実行するように走査駆動を制御するように構成する。

【 0 0 1 2 】

上記のように構成した本発明の表示装置は、以下の要領で表示動作を実行する。(a) 太陽電池は、入射した光エネルギーを電力に変換する。蓄電部は発生した電力を蓄える。蓄電検出回路は蓄電部の蓄電量を監視し、駆動に必要な電力、表示内容を書き変える走査駆動が出来る電力、連続して書換えが出来る電力が蓄えられていることを表す複数の蓄電レベルの信号を生成する。(b) 画素のメモリ機能は線順次の走査駆動により画素ごとの表示内容を記憶し、画素駆動回路は

画素のメモリ機能で記憶した表示内容により透過率、反射率を変化させ表示する。
 (c) 制御駆動回路は、表示の変更を指示する押しボタンスイッチやマウス、ペンなどによる表示書換え指示を検出するとともに複数の蓄電レベル信号のどれが有効であるかどうかを検出し、書換え可能な蓄電レベルの信号が有効である場合は、表示を書き換える書換え動作を実行する要に走査駆動を制御し、連続書換え可能な蓄電レベルの信号が有効である場合に、表示を連続して書き換える書換え動作を実行する要に走査駆動を制御する。

【 0 0 1 3 】

なお、本発明は、上記の構成および後述する実施の形態に開示される構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の液晶表示装置について実施例の図面を参照して詳細に説明する。
 図1は本発明の第1実施例にかかる表示装置のシステム構成図である。本実施例の表示装置は反射型の液晶ディスプレイパネルである。液晶ディスプレイパネルはマトリクス表示部8を有し、太陽電池1と蓄電部を構成する蓄電素子2と蓄電検出回路3からなる電源部から制御回路7を介して駆動回路4に電力を供給してマトリクス表示部8を駆動する。表示データは図示しない外部信号源から入力端子5を介して入力し、データバッファ6と制御回路7を介して駆動回路4に供給される。データバッファ6は1フレーム分の表示データを格納する。以上の構成がガラス基板を好適とする基板10上に形成、配置されており、シート状の表示装置を形成している。なお、以下では、ガラス基板を単に基板との表記する。

【 0 0 1 5 】

本実施例の表示装置は、マトリクス表示部8の画素選択に薄膜トランジスタ等のアクティブ素子を用いたアクティブ・マトリクス方式である。以下の説明では、アクティブ素子として薄膜トランジスタ(TFT)を用いた液晶ディスプレイパネル(TFT-LCD)を例として説明する。そして、TFT-LCDは反射型表示モードで表示を行い、駆動回路4はLSIおよび多結晶シリコン(ポリシ

リコン：poly-Si）薄膜トランジスタを組み合わせた構成により基板10上に集積し、高精細表示を実現している。太陽電池は、ポリシリコンTF T形成後に有機薄膜材料を用いた低温プロセスにより製作した。このプロセスによりポリシリコンTF Tの特性に影響を与えることなく表示装置と同一基板上に薄膜太陽電池を形成し、薄型軽量化を実現している。また、基板10上には表示内容を切り替える信号を発生させるためのスイッチ9が配置されており、画面の切り替えを制御回路7に指示する。

【0016】

図2は本実施例の表示装置の外観図である。表示装置は2枚の基板21、21'から構成されている。2枚の基板21、21'は配線機能を含むフィルム接続部27により互いに接続されており、それぞれ太陽電池22と22'、表示領域23と23'、駆動回路LSI26と26'が搭載されている。そして、一方の基板21にはデータ入出力LSI24が搭載されている。太陽28などの外光により太陽電池22は電力を発生し、表示部である表示領域23のマトリクス表示部8（図1）を駆動する。データ入出力LSI24は無線インタフェースを有し、無線データ通信により表示データを入力し、これをマトリクス表示部8からなる表示部に転送する。

【0017】

図3は本実施例の表示装置における電源部の構成図である。太陽電池22（図2の太陽電池22'）にかかる電源部も同様なので、ここでは太陽電池22に関して説明する）には有機薄膜太陽電池を用いた。また、太陽電池22の下層には大容量のコンデンサ31を積層して蓄電素子とした。コンデンサ31は薄膜トランジスタ（以下、単にTF Tと表記する）のMOS構造を用いた。これにより、TF Tの層間容量でもっとも大きな容量を得ることが出来るという利点がある。この構成では絶縁耐圧が高く、高い歩留まりが得られる利点がある。なお、コンデンサ31として、絶縁層を金属層で挟み込んだ構造としても良いことは勿論である。

【0018】

太陽電池22とコンデンサ31は共に大容量であることが必要であるが、太陽

電池 2 2 は高い光電変換効率を得るためには装置表面に設置する必要があるのでコンデンサ 3 1 を下層にした積層構造とする事により面積を広く取ることが出来る。また、コンデンサ 3 1 は T F T プロセスで形成する薄膜を用いることができるので、プロセス数を増やすことなく形成できる利点がある。なお、図示していないが太陽電池は単体の素子では電圧が低いので、複数のセルを直列構造にする事によりシステムに必要な電圧を得る事が出来る。

【 0 0 1 9 】

このようにして蓄電素子に蓄えた電力の蓄電量を測定する蓄電検出回路として、電圧基準回路 3 2 と電源 3 3 により駆動するコンパレータ 3 4 a、3 4 b、3 4 c から構成する。電圧基準回路 3 2 からコンパレータ 3 4 a、3 4 b、3 4 c に異なる電位を供給し、この電位と蓄電素子であるコンデンサ 3 1 の電圧を比較する事により、蓄電電力を精度よく検出する事が出来る。本実施例では、表示を書き換える方式として、静止画を表示維持できる静止画表示レベル信号 A と、静止画を 1 回書き換える事が出来る電力に相当する静止画更新レベル信号 B、静止画を 2 画面以上連続して書き換えられる電力に相当する動画駆動レベル信号 C の 3 レベルを検出している。

【 0 0 2 0 】

なお、太陽電池の構成としてはアモルファスシリコン、多結晶シリコン（ポリシリコン：p o l y - S i）に薄膜太陽電池や、共役系高分子、色素増感系などの有機薄膜半導体を用いた太陽電池を用いる事が出来る。また、図 2 に示したように他方の基板 2 1' 上にも太陽電池 2 2' を形成することも出来る。さらに、単結晶シリコン基板上に形成した太陽電池を一方または他方の基板上に貼り付けても良い。他方の基板上にも太陽電池を形成することにより変換効率がよく、また太陽電池単体での欠陥をカバーすることが出来るので歩留まりが向上する利点がある。

【 0 0 2 1 】

図 4 は本実施例の表示装置の基板の構造例を説明する模式断面図である。ガラス基板 1 0 上にはポリシリコン T F T 1 4 6、薄膜の太陽電池 1 4 7 が形成されている。ポリシリコン T F T 1 4 6 は一般的な方法で形成する。すなわち、ガラ

ス基板 1 0 上にアモルファスシリコンの薄膜を形成し、レーザーアニール法により多結晶化し、その後に島状シリコン 1 6 6 をパターンニングし、ゲート絶縁膜 1 6 7 の形成、ゲート電極 1 6 8 を形成し、ドーピングした MOS トランジスタを作成する。その後、配線層 1 6 5、画素表示電極としてアルミニウム (A 1) 電極 1 4 9 を形成する。ポリシリコン TFT 1 4 6 の製造プロセスの最高温度はゲート絶縁膜 1 6 7 を形成する温度である 400°C 弱である。このポリシリコン TFT 1 4 6 の製造後、太陽電池 1 4 7 を形成する。太陽電池 1 4 7 の下には MOS のコンデンサ 3 1 をポリシリコン TFT プロセスで形成し、表面の配線層 1 6 5 を太陽電池 1 4 7 の電極 1 4 8 と兼用することで製造プロセスを簡略化する。

【 0 0 2 2 】

太陽電池 1 4 7 は共役系高分子を用いた有機薄膜構造である。表示装置が反射型表示装置であるので、表示装置使用時には TFT 基板であるガラス基板 1 0 の表面から観察する方式である。このとき、太陽電池 1 4 7 に入射する光も基板 1 0 の表面からとなる。そこで、基板面には金属電極、表面には透明の電極構造が必要であるので、ポリシリコン TFT 形成工程で形成した配線層 1 6 5 の AL 電極 1 4 9' 上に有機半導体層 1 9 0 を形成する。まず、n 型層として電子受容体の材料である C 6 0, PCBM, MEHCN-PPV 等の導電性高分子をクロロホルムなどの溶媒に溶解してスピンコートで塗布し、乾燥させる。膜厚は乾燥後で約 50 nm とする。

【 0 0 2 3 】

次に、p 型半導体として電子供与体となる π 共役系高分子である PEDOT、P3DOT, POPT, MDMO-PPVMEH-PPV を下地層とは極性が異なるトルエン、キシレンなどの溶媒に溶解させ、スピンコートにより膜を積層して乾燥させる。p 型層の膜厚は乾燥後で 50 nm とする。最後に透明電極 1 5 0 として ITO をイオンビームスパッタ法により膜厚 70 nm に形成する。太陽電池 1 4 7 の素子は水分により発電特性が低下するので対向基板 1 4 2 と液晶層 1 4 3 を封止する液晶シール 1 4 4、太陽電池シール 1 4 5 により乾燥窒素とともに密閉する。

【 0 0 2 4 】

この構成により、対向基板 1 4 2 の 1 枚で表示部の液晶シール 1 4 4 と、太陽電池シール 1 4 5 を兼用する事が出来、構造が簡略となる。特に、太陽電池部での対向電極 1 4 2 の反射光低減は発電効率向上に有利なので、太陽電池部には多層積層膜として反射防止膜 1 5 1 をコートした。シール材料として、液晶シール 1 4 4、太陽電池シール 1 4 5 のいずれも紫外線硬化の樹脂を用いる。これにより、封止の工程での熱処理が不要となり太陽電池素子の劣化を防ぐ事が出来る。

【 0 0 2 5 】

なお、太陽電池としては低分子型導電性有機半導体としてペンタセンの蒸着薄膜、OMeTADなどの成功輸送層を用いても良く、また、無機の半導体薄膜として、アモルファスSi膜をPECVD法により形成しても良い。いずれも、ポリシリコンTFTのプロセス温度以下の低温プロセスにより、ポリシリコンTFTの形成後に薄膜太陽電池を形成することにより、ポリシリコンTFTの特性低下を防ぎ、表示部と太陽電池を同一基板に形成できる。

【 0 0 2 6 】

図 5 は本発明の第 1 実施例の変形例における表示装置の基板の構造を説明する模式断面図である。この太陽電池部分にアモルファスシリコンを用いた構成とした場合には、図 5 に示すように太陽電池の透明電極 1 6 2 の上に無機薄膜によるパッシベーション層 1 6 3 を形成しても良い。パッシベーション層 1 6 3 の材料にはSiNを用い、低温のプラズマCVD法により成膜する。太陽電池はアモルファスシリコン層 1 6 1 を用いた。この図 4 の構成としたことにより、太陽電池表面に入射光が入射する際に対向基板であるガラス基板 1 4 2 を介して入射する光に界面での反射が無いため、損失無く太陽電池に入射できる利点がある。この場合には 2 枚の基板で封止は液晶を封止するために液晶シール 1 4 4 のみである。この液晶シール 1 4 4 にはエポキシ樹脂を用いる。

【 0 0 2 7 】

図 6 は本実施例のシールパターン例を説明する平面図であり、前記図 4 は図 5 の A-A' 線に沿った断面に相当する。基板 1 0 上には表示領域であるマトリクス表示部 8 と太陽電池 1 が配置されており、これらを封止するシールとして、太

陽電池シール 1 4 5、液晶シール 1 4 4 を図 6 のように配置する。T F T を基板 1 0 上に形成し、太陽電池 1 を形成後、対向基板 1 7 1 とを貼り合わせた後に液晶を真空封入法により封入する。このときに封入口 1 7 0 には太陽電池 1 は配置されておらず、かつ端子部（図 6 の右辺）の無い辺に設けた。この位置に封入口 1 7 0 を配置することにより太陽電池の設置面積を減らすことなく、また端子部の設置領域を有効に使用でき、高い発電電力が得られると共に、端子部に設ける端子の接続ピッチを大きくとることが出来る利点がある。言い換えれば、封止口 1 7 0 を設ける辺は対向基板 1 7 1 と、基板 1 0 との端部がほぼ揃っている図 6 に示した辺とするのが好適であり、少なくとも太陽電池 1 が形成されていない辺に配置することが必須である。有機の太陽電池は溶剤に溶融するため液晶と接する事が無いように配置することが必要である。したがって、図 6 に示すように液晶シールの外側に配置することが重要である。

【 0 0 2 8 】

また、図 1 に示すように太陽電池 1 の配置については、操作のためのスイッチ 9 と離れた位置に配置する。太陽電池 1 の近傍もしくは太陽電池に重なるように操作スイッチ 9 を配置すると画面の操作をする場合に太陽電池を遮り、発電能力を著しく低下させる原因となる。したがって、太陽電池 1 と操作スイッチ 9 は離れた位置に配置することが電力供給の効率向上の効果に於いて有用である。

【 0 0 2 9 】

次に、表示部の駆動制御について説明する。図 7 は表示画面の書換えと電源部の蓄電量の説明図である。太陽電池の発電量は一定ではなく、外光量に応じて変動しており、蓄電素子に蓄えられる電力あるいは電荷量は時間とともに次第に増加するが増加率は一様ではない。したがって、ここでは画面 1 面分を書き換えるのに必要な電力を電圧に換算し、静止画更新レベルの電圧に達したことを検出して書換え動作を開始する。書き換え走査期間中は電力が消費されるので、発電量が走査回路動作時の消費電力以下の場合には図示したように、蓄電量が低下する。書換え期間走査後に再び太陽電池からの電力により再び蓄電量が増加する。このように画面書換え走査を蓄電量がある電力に達するごとに間欠動作する事により消費電力を極限にまで低減した駆動が可能となる。

【 0 0 3 0 】

また、表示の書換えの制御に関しては、表示切替スイッチ 9 の操作と、蓄電量とも関係付けてさらに低電力化を実現した。図 8 は表示の書換えの制御に関する表示切替スイッチの操作と蓄電量との関係付けの説明図である。図 8 において、使用者により表示の切り替えを要求するスイッチが押下されると、1 画面の書換えに必要な電力が蓄電できているかを検知する電力検出信号の有無を検知し、信号が有効であれば表示の書換え動作を実行する。しかし、もし電力が不足している場合には書き換えないように制御する。これにより、表示の書換えはスイッチ 9 を押下しない間は表示の書換え電力を節約し、押下されても電力が足りない場合は書換えを止めて表示を更新しないで維持するように駆動して電力を低減するように制御され、低電力化が実現できる。

【 0 0 3 1 】

図 9 は表示において静止画の書換えに加えて動画を表示させる場合の制御論理の説明図である。静止画の書換えに加えて動画を表示させる場合には図 9 に示す制御論理により制御する。蓄電素子の蓄電電力量を図 3 に示したような回路構成により静止画表示レベル信号 A、静止画更新レベル信号 B、動画駆動レベル信号 C の 3 種類のレベルを検出した論理信号を与える。また、画像の書換え要求を示す論理信号として、静止画の画面書換えおよび動画表示の要求信号を当て、図 9 に示したような論理演算回路 5 1 a、5 1 b、5 1 c により駆動制御信号を得る。静止画表示レベルを下回る場合には 3 種類のレベル信号はいずれも無効となり液晶表示を停止する。静止画表示レベル信号 A が有効になると液晶の表示駆動動作信号を出力し、画素部表示に必要な電力を供給する。静止画表示レベルと静止画面画面書換えレベルの間であれば部分書換動作をさせることができる。ほぼ表示部分のみで必要な部分を書き換えて最小限の情報を新しくできる。

【 0 0 3 2 】

静止画更新レベル信号 B が有効で、かつ画面書換え要求信号が有効な場合には表示書換え操作信号は有効となり、表示を書き換えるように表示回路の走査駆動を 1 画面分のみ実行する。また動画の要求信号が来ている場合には低速の動画を表示する。この場合には書換え電力が得られるごとに画面が変わるのでゆっくり

とした動画表示が得られる。動画駆動レベルの信号Cが有効な場合には、静止画の書換え要求信号がきている場合には静止画を繰り返し表示し、動画要求信号が来ている場合には動画を連続して書き換える。

【 0 0 3 3 】

図 1 0 は上記した本実施例における段階的な表示モードの構成をまとめた説明図である。図 1 0 において、蓄電電力量の増加に伴い、表示駆動、画面書換え駆動、静止画の連続書換え駆動、および動画の間欠駆動から、次第に書換えのインターバルが短くなり、通常の動画駆動となるように制御する。このように駆動することにより、電力の供給量が大幅に変化しても、表示モードを切り換えて低電力でも表示することができる。従来の駆動方式では、走査モードを電力量に連動して切り替えるような制御をしていないので、発電量が連続書換えレベルを下回ると表示が停止してしまう。静止画表示レベルと静止画面書換えレベルの間であれば部分書換動作をさせることができる。ほぼ表示部分のみで必要な部分を書き換えて最小限の情報を新しくできる。

【 0 0 3 4 】

図 1 1 は本発明の表示装置における画素回路の説明図である。画素には表示電極 8 5、対向基板に形成した対向電極 8 6 の間に挟持した液晶を駆動する。表示電極 8 5 は反射型液晶表示モードで駆動するので金属薄膜で形成する。画素の表示データは信号配線 8 2 を介して画素に入力し、走査配線 8 1 により線順次の選択信号である走査信号を供給する。走査配線と信号配線に接続した画素の薄膜トランジスタ (T F T) 8 3 が走査信号により選択されると表示データを画素内のメモリ回路 8 4 に取り込む。メモリ回路 8 4 はいわゆるスタティック R A M の回路構成を用いている。メモリ回路 8 4 の出力端子 9 9 は 2 つ有り、記憶の状態に応じて互いに逆の極性の信号を出力する。

【 0 0 3 5 】

2 つの駆動用の T F T 8 7 は表示電極 8 5 に接続されている。オフ電圧配線 8 8 もしくはオン電圧配線 8 9 に接続されており、記憶状態に応じてどちらかの駆動用 T F T がオンするので表示電極 8 5 にはオフ電圧配線 8 8 もしくはオン電圧配線 8 9 電圧を選択的に印加することができる。オフ電圧配線 8 8、オン電圧配

線 8 9 は相互に接続され、オフ電圧配線 8 8 には 0 V、オン電圧配線 8 9 には液晶を駆動する閾値以上の交流の液晶駆動電圧が印加されている。また、対向電極 8 6 には常に 0 V が印加されている。これにより、画素ではメモリ回路 8 4 に記憶したデータにより表示電極 8 5 には 0 V もしくは液晶駆動電圧が印加するように駆動でき、点灯もしくは非点灯の 2 つの状態を駆動できる。

【0 0 3 6】

図 1 2 は表示部の周囲に配置した駆動回路の構成を説明する回路図である。駆動回路は走査開始信号 1 3 6 とクロック 1 配線 1 3 5 a、クロック 2 配線 1 3 5 b により駆動されるインバータ回路 1 3 4 を組み合わせたシフトレジスタ 1 3 3 と、データを取り込むサンプリングラッチ 1 3 7、ラインラッチ 1 3 8 およびデータを表示部のデータ電圧に変換するデータスイッチ 1 3 9 から構成される。データは走査開始信号 1 3 6 によりシフトレジスタの動作を開始し、これに同期してデータ線から各画素のデータが送られ、サンプリングラッチ 1 3 7 に取り込まれる。

【0 0 3 7】

1 ライン分のデータがそろった時点でラッチ信号を入力しラインラッチ 1 3 8 にデータを転送する。表示部を駆動する出力 1 4 0 は各々表示部のデータ配線に接続されている。なお、クロックおよび走査開始信号の入力側には各々スイッチ 1 3 1、1 3 2 が設けられており、画像書換えが可能である場合にオン状態となるように制御し、表示書換えを実行するように制御する。

【0 0 3 8】

次に、本発明の第 2 実施例について説明する。前記実施例は表示部に液晶ディスプレイパネルを用いたものであるが、本実施例は電気泳動ディスプレイパネルを用いている。電気泳動ディスプレイパネルは、表示電極および対向電極の間に絶縁性の媒質に帯電した微小粒を分散させ、外部からの電界により微小粒を表示電極もしくは対向電極に移動、凝集させる事により表示する表示方式である。表示を切り換えた後は表示を書き換えるまで外部からの電界が無くても長時間表示を維持する事ができるので液晶ディスプレイパネルよりもより低電力で駆動できる利点がある。この表示装置の構成は、その素子構造が 2 枚の基板間に挟持した

表示素子を用いることなど、概略第 1 実施例と同じである。しかし、マトリクス表示部を構成する画素回路が異なる。

【 0 0 3 9 】

図 1 3 は本発明の第 2 実施例にかかる電気泳動ディスプレイパネルの画素構成の説明図である。図 1 3 において、走査配線 8 1、データ配線 8 2、画素の薄膜トランジスタ (TFT) 8 3 は図 1 1 と同じであるが、データ電圧は保持コンデンサ 9 1 に蓄えるとともに CMOS TFT 9 4 a、9 4 b により構成したインバータを介して表示電極 9 5 に接続する。インバータには 2 本の電源配線 9 7 a、9 7 b により駆動される。ここでは、電源配線の 1 本と、保持コンデンサ 9 1 の共通電極を共通の配線に接続して配線本数を減らしている。この構成において、書き込まれたデータ電圧はインバータで反転増幅されて、電気泳動素子 9 6 を駆動する。書き込みは走査信号が選択する短時間であり、電気泳動素子 9 2 の応答は微小粒の移動を伴うため応答が終わらない。保持コンデンサ 9 1 とインバータにより選択終了後も画素内に蓄えている保持期間にわたり素子を駆動するので、電気泳動素子 9 2 の応答が遅くても十分な時間の電圧を印加して素子を駆動でき、電気泳動素子 9 2 の応答時間を補う利点がある。

【 0 0 4 0 】

図 1 4 は本発明の第 2 実施例の画素回路の変形例の説明図であり、図 1 3 に示した構成に保持インバータ 1 1 1 と帰還配線 1 1 2 を追加したものである。保持インバータ 1 1 1 はインバータ前段のと組み合わせてデータ保持回路を構成するので書き換えたデータは電源が供給されている期間中は書換え動作を行わなくてもデータを保持できる利点がある。なお、液晶ディスプレイパネルとして透過型や半透過反射型を用いた表示装置、あるいは液晶ディスプレイパネルの背面に、所謂バックライトを備えた液晶表示装置にも同様に適用できることは言うまでもない。

【 0 0 4 1 】

図 1 5 は本発明の第 2 実施例の画素回路の他の変形例の説明図であり、画素回路をサンプリング用の TFT 1 2 1、補助容量 1 2 2 で構成したものである。画素に書き込んだデータ電圧は選択終了後にわたり微小粒の移動があるため時間と

ともに電気泳動素子の電圧が低下してしまうのを補うために、補助容量 1 2 2 を電気泳動素子 9 2 と並列に接続して電圧変動を押さえるようにした。サンプリング T F T 1 2 1 は保持特性を得るためダブルゲート T F T を用いるのが好適である。このような画素回路を用いて構成した表示装置の駆動は表示の維持には電力が不要なので電力制御も異なる。

【 0 0 4 2 】

図 1 6 は本発明の第 2 実施例における蓄電電力量と駆動モードとの関係の説明図である。図 1 6 に示すように、静止画の書換え電力以下の発電量では表示の維持のレベルが不在であり、液晶よりも低い電力で駆動することができる。液晶ディスプレイパネルを用いたものでは、図 1 1 で説明したように液晶駆動電圧が常時必要であったのに対し、電気泳動ディスプレイパネルを用いたものでは表示維持の電力が不要であるためである。したがって、図 1 0 での表示消灯、表示駆動の領域は図 1 6 には存在しないことでも明らかである。

【 0 0 4 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、極めて消費電力が低く、供給電力に応じて画像の書換え速度、画素数を可変とした表示装置を提供することができる。そして、本発明の表示装置によれば、発電電力が環境によって大きく変化する太陽電池を用いても、ようやく文字が判読できるような環境下でも表示が可能であり、スイッチ操作により室内光での静止画を鮮明に表示し、明るい場所と暗い場所との画面表示をスイッチ操作によってスムーズに切り替えを行うことが可能となる。

【 0 0 4 4 】

さらに、明るい場所では表示内容を次々に変化させ、あるいは動画のような情報量が豊富な表示を提供できる表示装置を電源配線の接続あるいは充電に煩わされることなく使用できる携帯表示装置を構成することが容易である。また、本発明では、表示装置を点灯したまま放置しても電池切れが無いにもかかわらず、重量が大きくかさばる 2 次電池の容量を従来よりも著しく少なくすることができ、表示装置を薄型化、軽量化することができる。

【 0 0 4 5 】

本発明によれば、搭載する電力バッファの容量が低くても電力が自立し、電池寿命のない携帯性が優れた表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 6 】

そして、本発明による表示装置は電源の管理が不要であり、かつ環境光が豊富である場合には、表示容量、画質、情報量が豊富に成る特徴を有しており、人間の視角能力に適應した表示制御がなされたリーズナブルな表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例にかかる表示装置のシステム構成図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施例にかかる表示装置の外観図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施例にかかる表示装置における電源部の構成図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施例にかかる表示装置の基板の構造例を説明する模式断面図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施例の変形例における表示装置の基板の構造を説明する模式断面図である。

【図 6】

本発明の第 1 実施例のシールパターン例を説明する平面図である。

【図 7】

本発明の第 1 実施例における表示画面の書換えと電源部の蓄電量の説明図である。

【図 8】

本発明の第 1 実施例における表示の書換えの制御に関する表示切替スイッチの操作と蓄電量との関係付けの説明図である。

【図 9】

本発明の第 1 実施例の表示において静止画の書換えに加えて動画を表示させる場合の制御論理の説明図である。

【図 1 0】

本発明の第 1 実施例の表示における段階的な表示モードの構成をまとめた説明図である。

【図 1 1】

本発明の表示装置における画素回路の説明図である。

【図 1 2】

本発明の表示装置における表示部の周囲に配置した駆動回路の構成を説明する回路図である。

【図 1 3】

本発明の第 2 実施例にかかる電気泳動ディスプレイパネルの画素構成の説明図である。

【図 1 4】

本発明の第 2 実施例の画素回路の変形例の説明図である。

【図 1 5】

本発明の第 2 実施例の画素回路の他の変形例の説明図である。

【図 1 6】

本発明の第 2 実施例における蓄電電力量と駆動モードとの関係の説明図である。

【符号の説明】

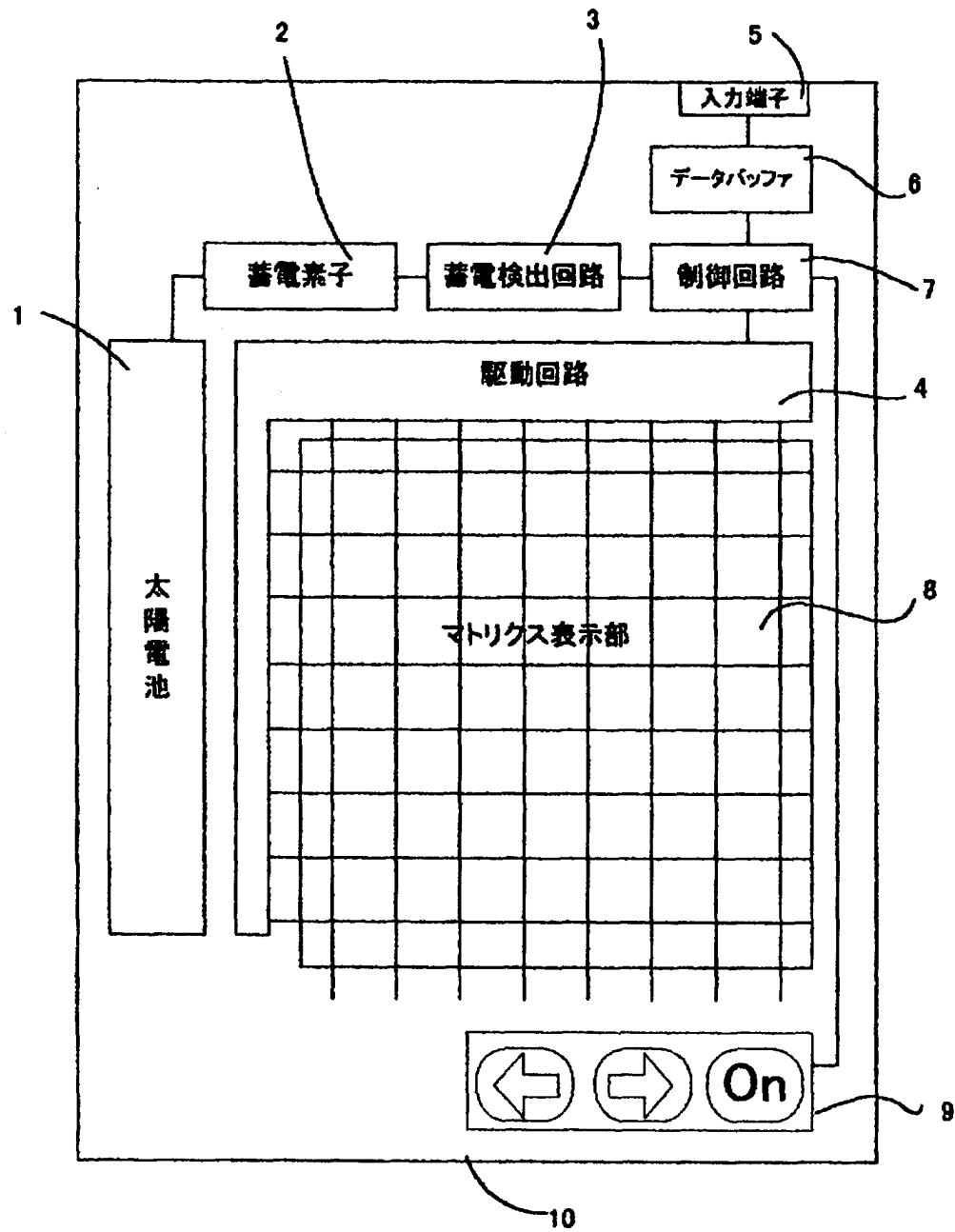
1 太陽電池、 1 蓄電素子（蓄電部）、 3 蓄電検出回路、 4 駆動回路、 5 入力端子、 6 データバッファ、 7 制御回路、 8 マトリクス表示部、 9 スイッチ、 1 0 ガラス基板、 2 1 基板、 2 2 太陽電池 22、 2 3 表示領域、 2 6 駆動回路 L S I、 2 4 データ入出力 L S I、 2 8 太陽、 3 2 基準電圧回路、 3 3 電源 3 3、 3 4 a、 3 4 b、 3 4 c コンパレータ、 5 1 a、 5 1 b、 5 1 c 論理演

算回路、81・・・走査配線、82・・・信号配線、83・・・画素TFT、84・・・メモリ回路、85・・・表示電極、86・・・対向電極、87・・・駆動用TFT、88・・・オフ電圧配線、89・・・オン電圧配線、99・・・メモリ回路の出力端子、91・・・保持コンデンサ、94a, 94b・・・CMOSTFT、95・・・表示電極、96・・・電気泳動素子、97a, 97b・・・電源配線、111・・・保持インバータ、112・・・帰還配線、121・・・サンプリングTFT、122・・・補助容量、142・・・ガラス基板、144・・・液晶シール、145・・・太陽電池シール、146・・・ポリシリコンTFT、147・・・薄膜太陽電池、149・・・Al電極、151・・・反射防止膜、166・・・島状シリコン、167・・・ゲート絶縁膜、168・・・ゲート電極、165・・・配線層、31・・・MOSコンデンサ、190・・・有機半導体層、161・・・アモルファスシリコン層、162・・・透明電極、163・・・パッシベーション層、171・・・対向基板、170・・・封入口。

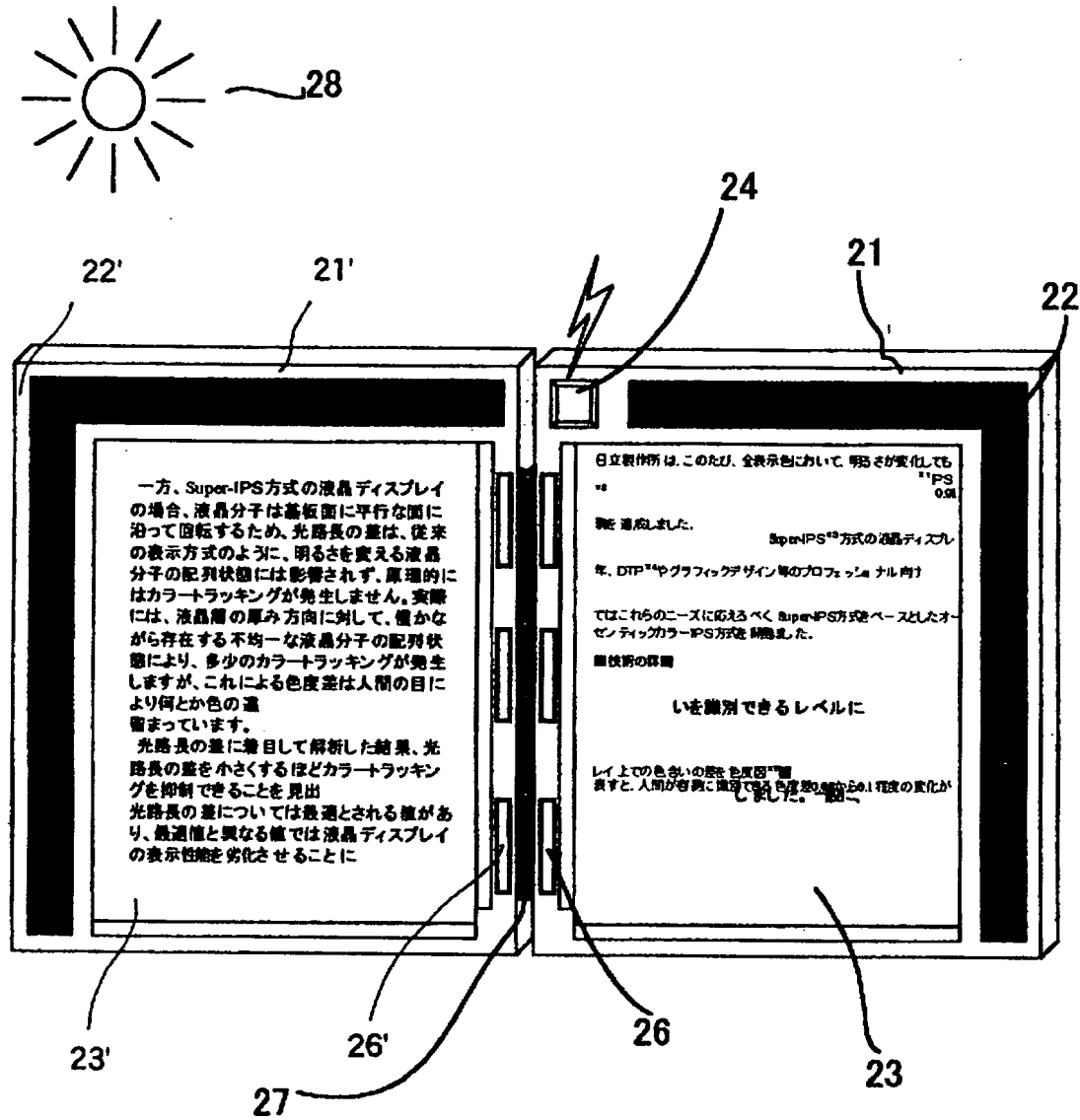
【書類名】 図面

【図 1】

図 1

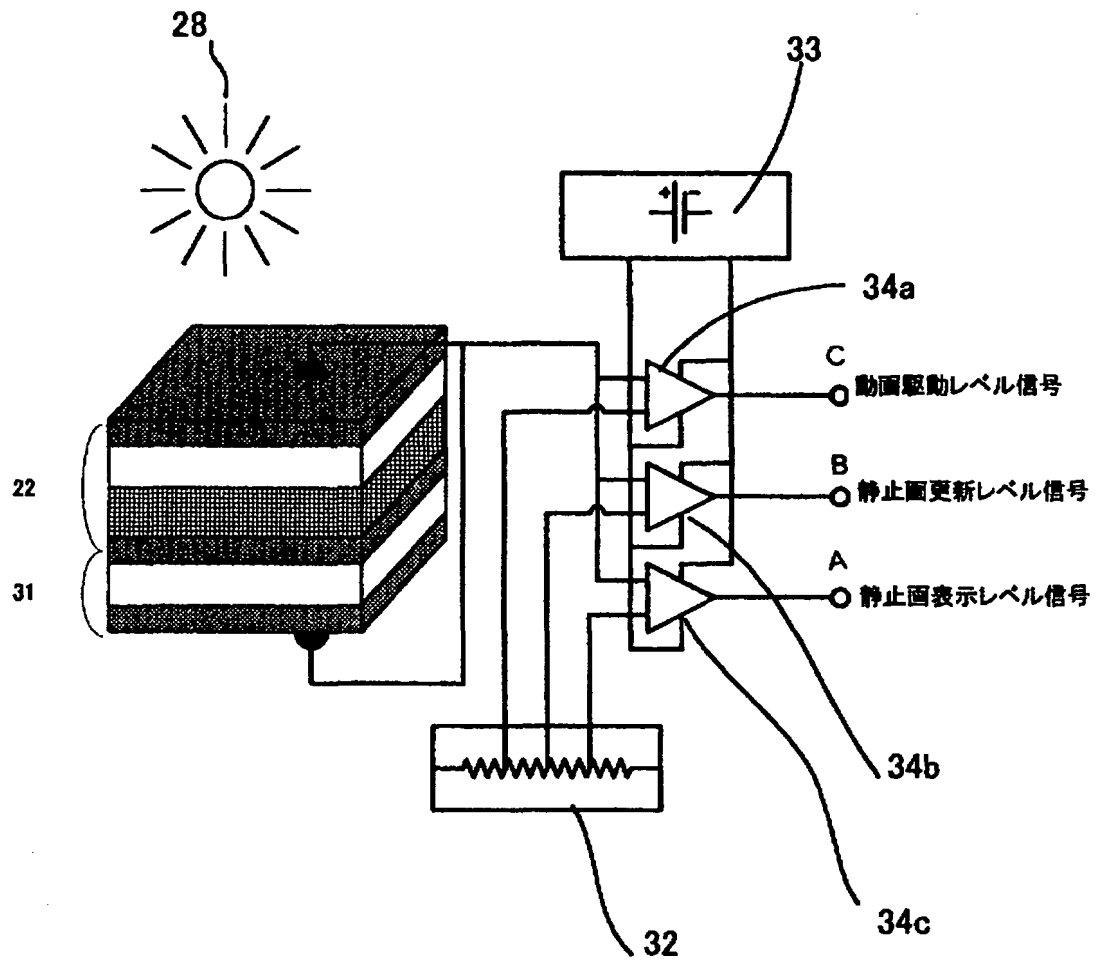


【図 2】



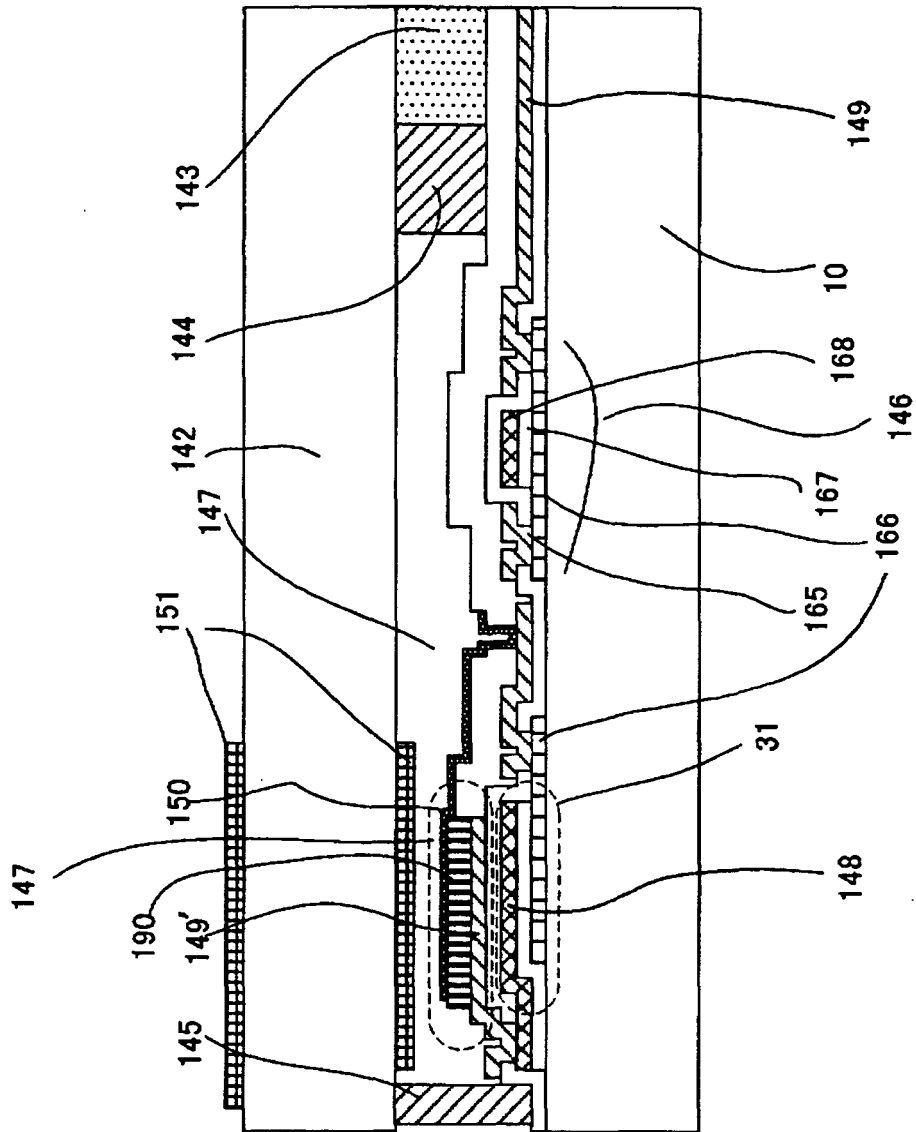
【図 3】

図 3



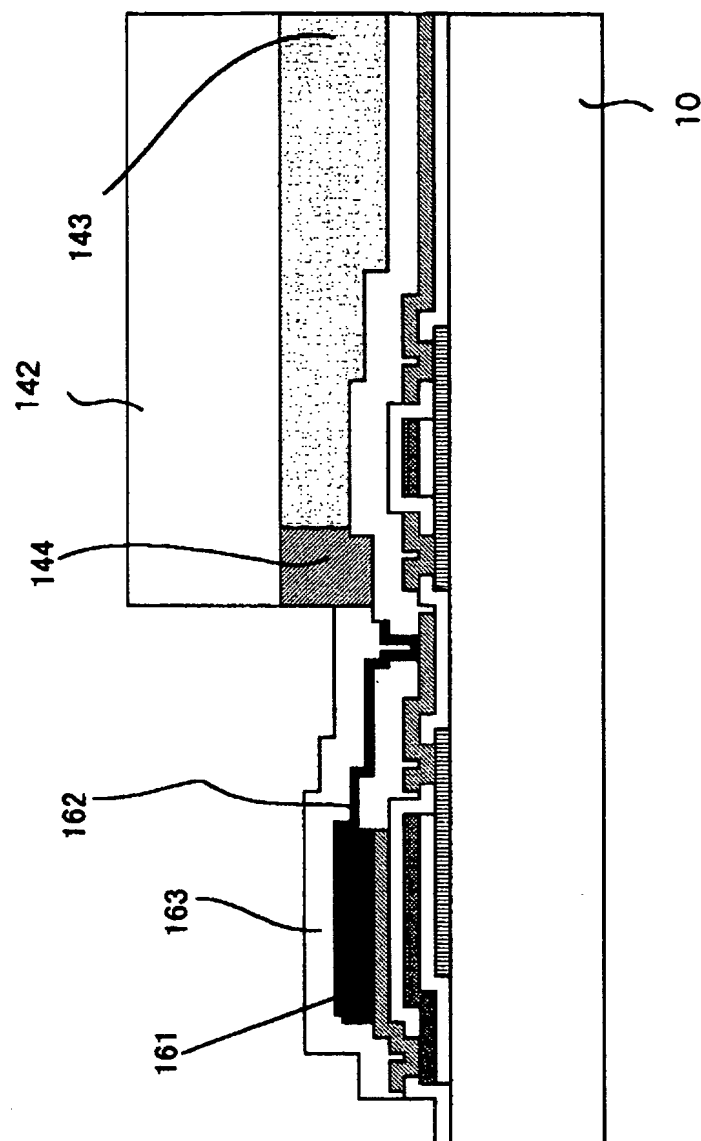
【図 4】

図 4



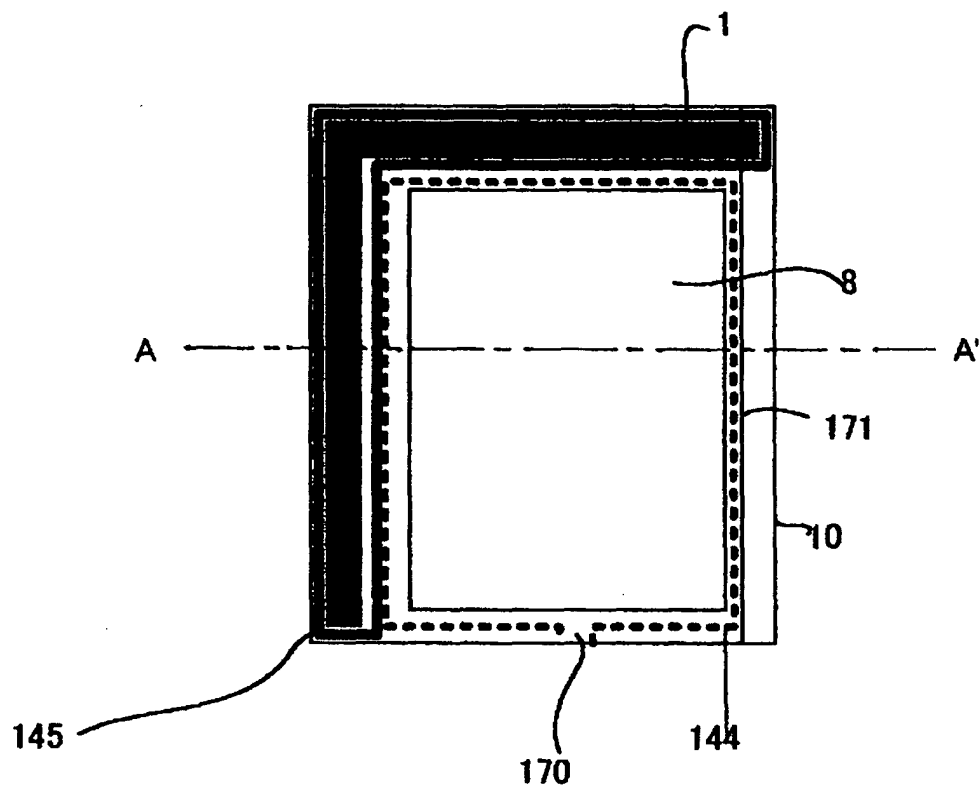
【図 5】

図 5



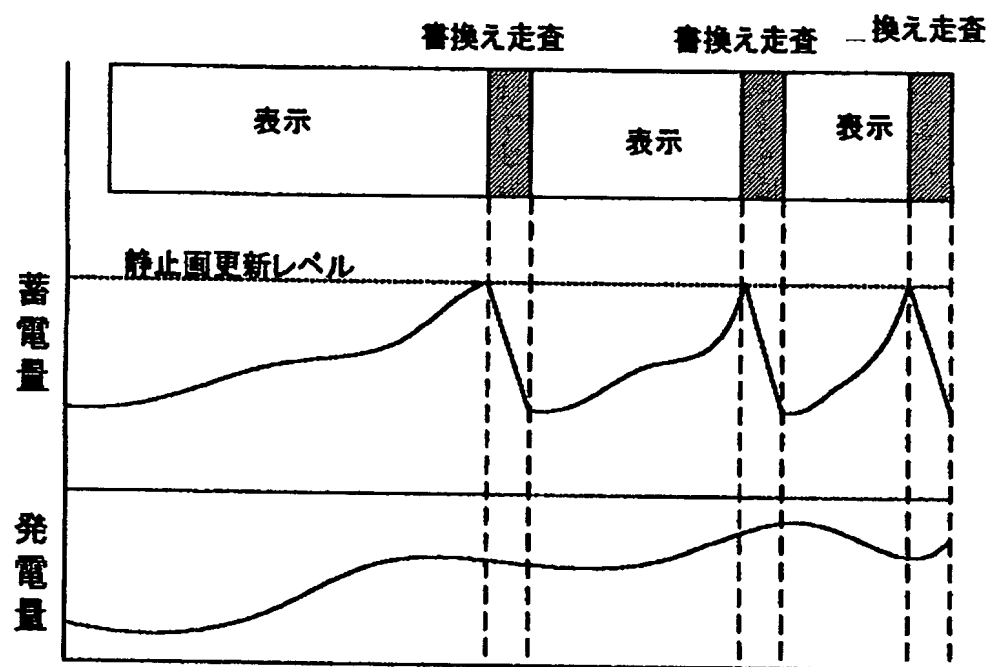
【図 6】

図 6



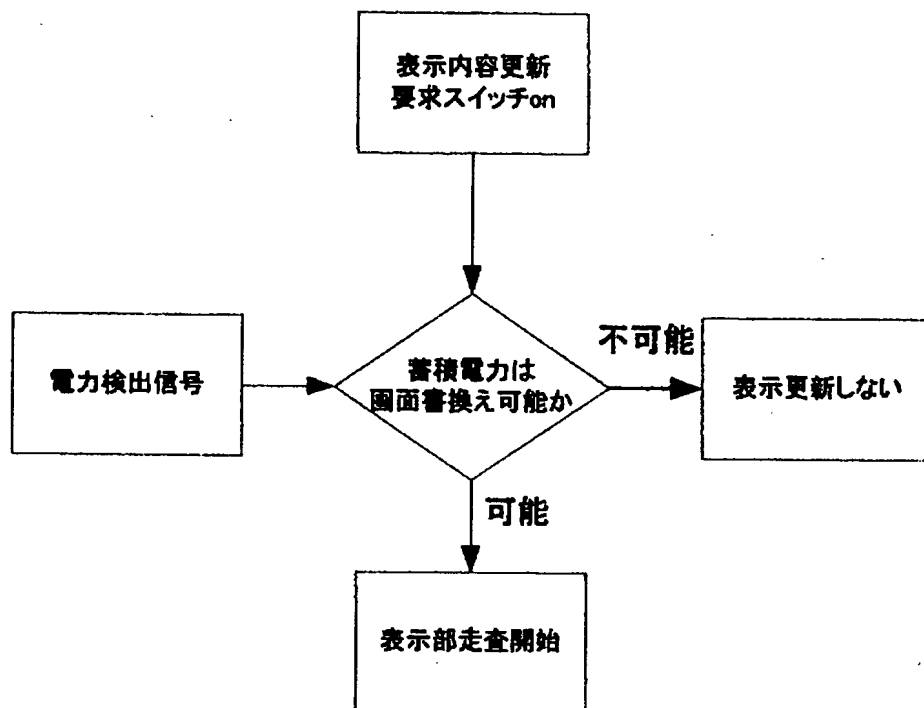
【図 7】

図 7



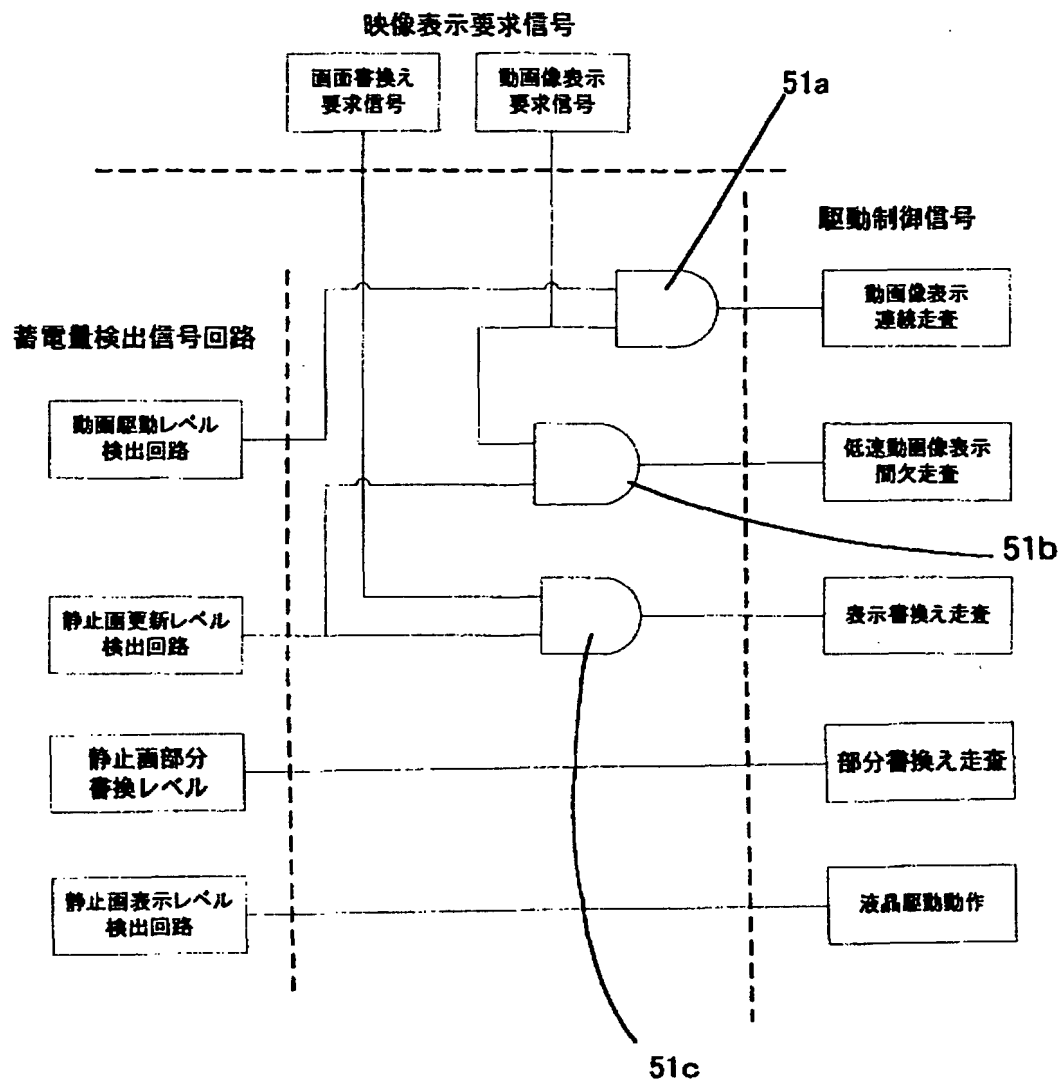
【図 8】

図 8



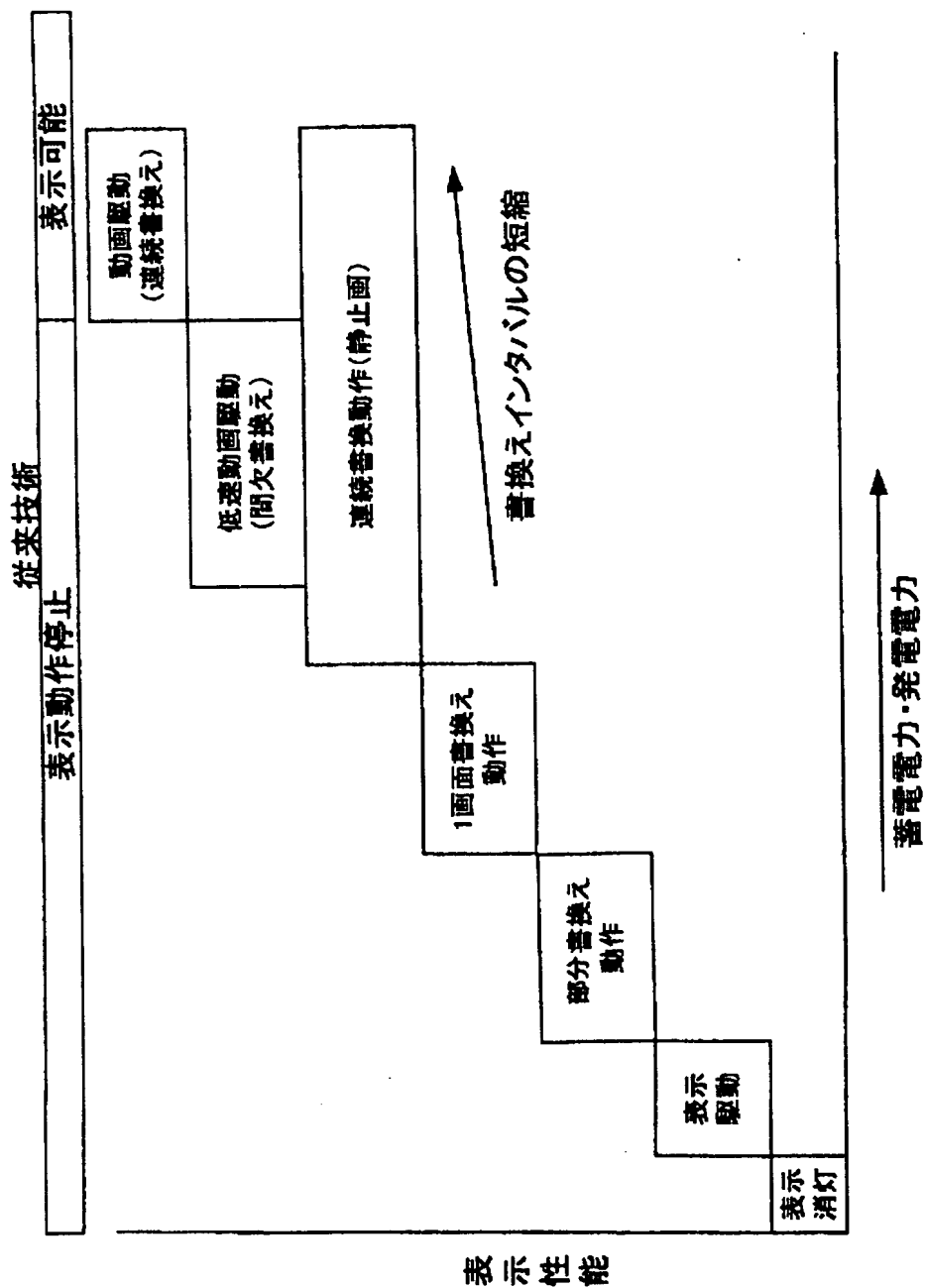
【図9】

図 9



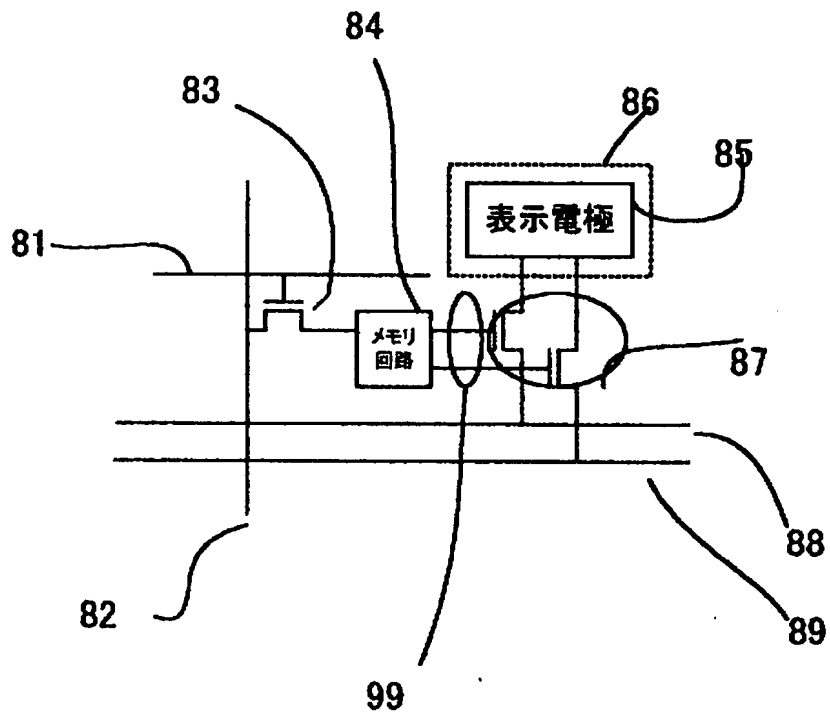
【図 1 0】

図 1 0

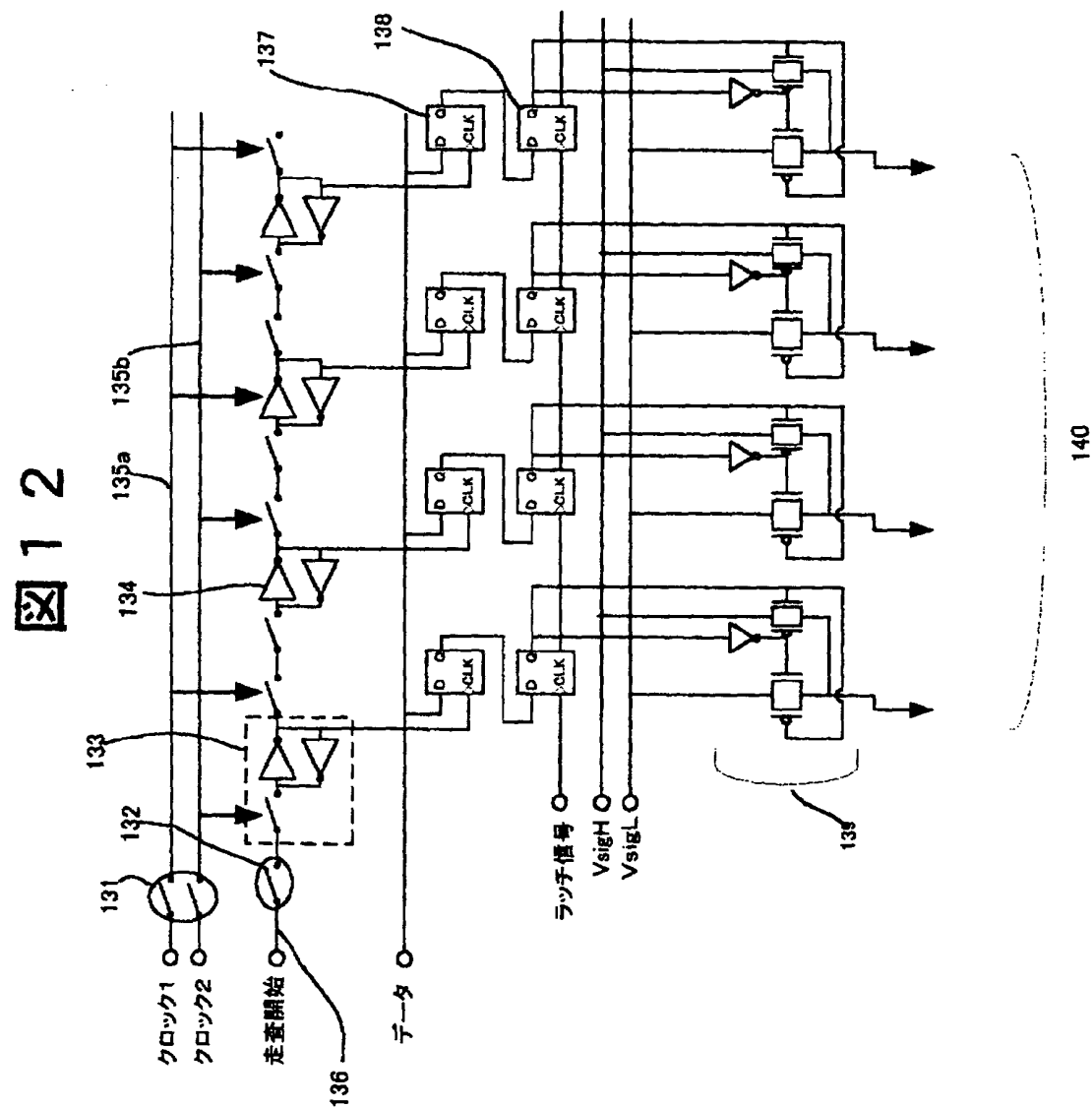


【図11】

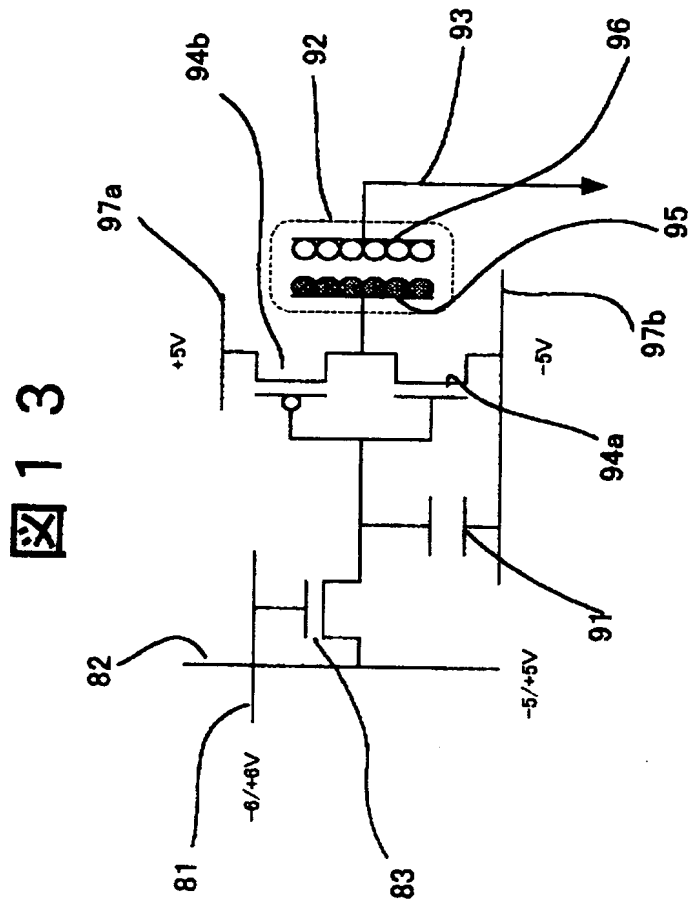
図 1 1



【图 12】

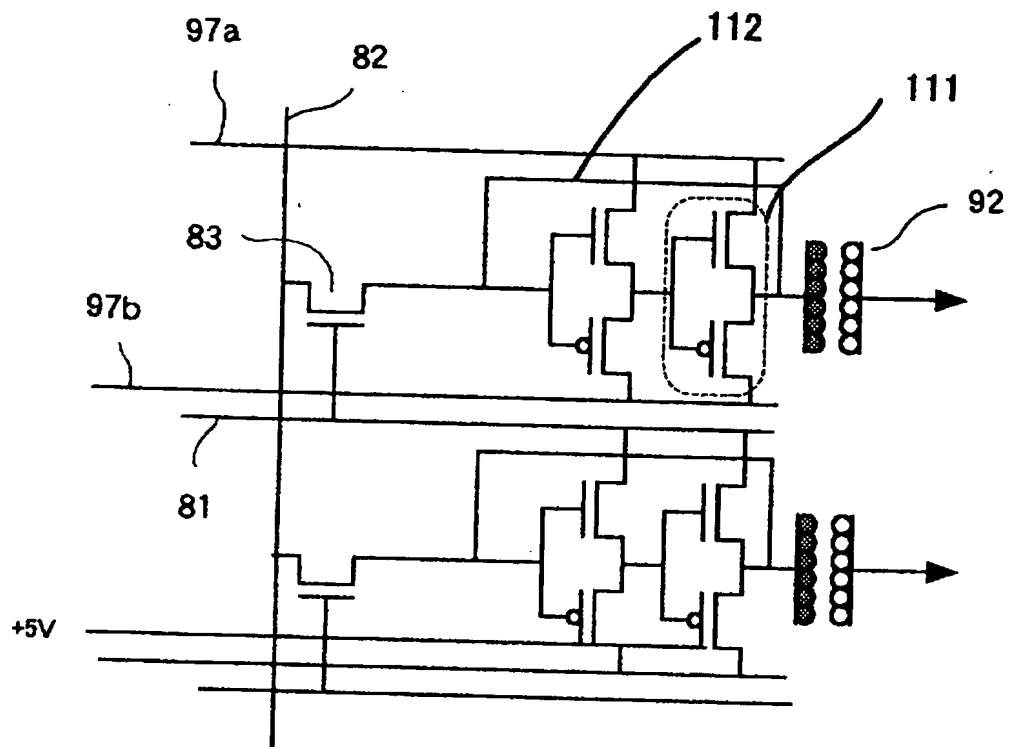


【図13】



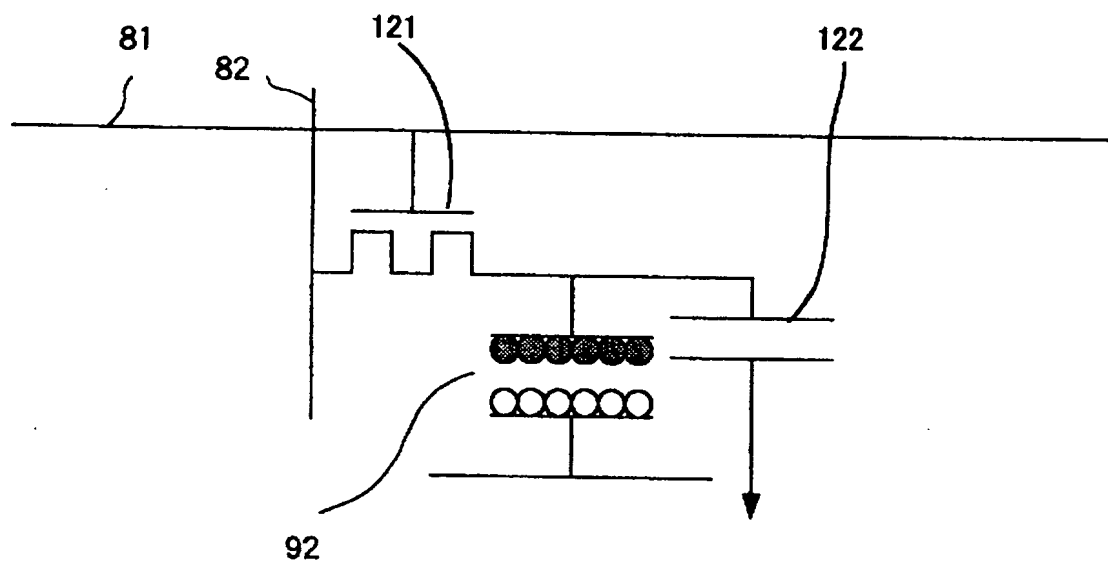
【図 1 4】

図 1 4



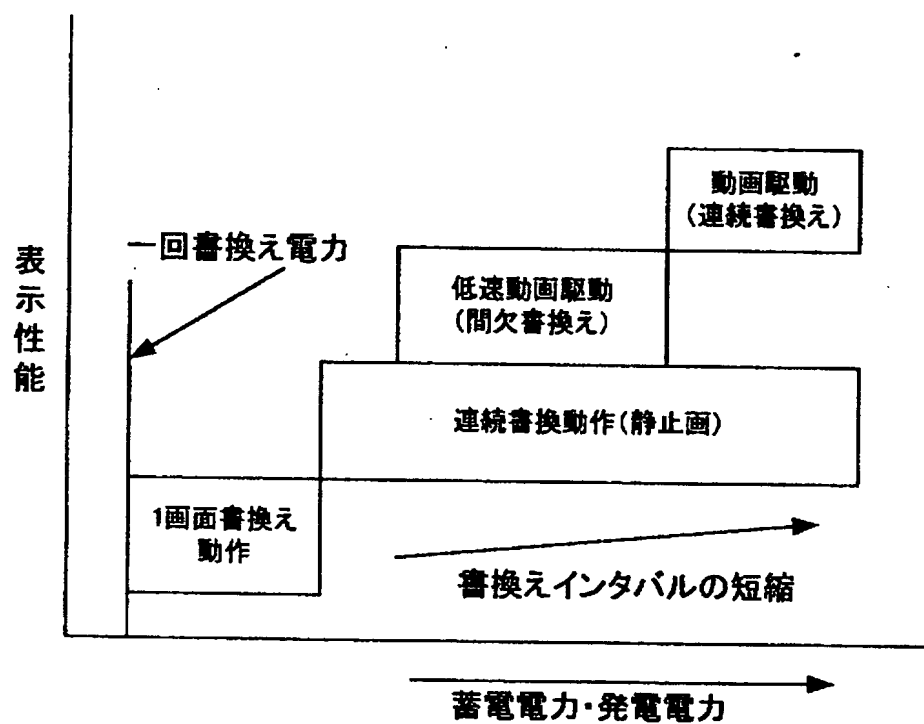
【図15】

図 15



【図 1 6】

図 1 6



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 太陽電池と電力を維持的に蓄える電力バッファを搭載した表示装置において、低電力な駆動モードを有し、電力を自立させ充電、電源配線が不要な表示システムを提供する。

【構成】 表示システムには薄膜半導体を用いた太陽電池 1 と、発生した電力を一時的に蓄える蓄電素子 2 と、駆動回路 4 と、マトリクス表示部 8 と、画面の書換えを入力する表示書換え指示部 9 と、制御回路 7 を有し、太陽電池 1 の電力が画面書換えに足りる電力が蓄積された場合に表示の書換えを開始する。太陽電池 1 の発電電力に応じて表示モードを制御し、低発電時でも表示を可能として、小さい容量の蓄電素子 2 でも電力の自立を可能とし、電池寿命のない携帯性が優れた表示装置を得る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所